Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Pacifique
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2012/046

ÉTAT DE L'OCÉAN PACIFIQUE EN 2011

Figure 1. Les eaux du Pacifique de la Colombie-Britannique, Canada.

Contexte :

Les eaux canadiennes de l'océan Pacifique, situées dans une zone de transition entre les régions de montée d'eau côtière (courant de la Californie) et les régions de plongée d'eau (courant côtier de l'Alaska), subissent une saisonnalité importante et l'influence considérable des eaux douces. La variabilité est étroitement liée aux événements et aux conditions qui règnent dans tout l'océan Pacifique, des régions tropicales jusqu'au Pacifique Nord, qui subit les effets de fréquents courants El Niño et La Niña, notamment au cours de la dernière décennie. La région héberge d'importantes populations, résidentes et migratrices, d'invertébrés, de poissons de fond et pélagiques, de mammifères et d'oiseaux marins. La surveillance des conditions physiques et biologiques de l'océan et celle des ressources halieutiques de cette région est effectuée par plusieurs ministères afin que nous puissions comprendre la variabilité naturelle de ces écosystèmes et leur réaction aux perturbations d'origine naturelle et anthropique. Ces programmes de surveillance sont soutenus par Pêches et Océans Canada (MPO) et Environnement Canada. Les personnes qui ont contribué au présent rapport sont membres du Groupe de travail sur les pêches et l'océanographie du Centre des avis scientifiques du Pacifique du MPO, avec la contribution d'autres scientifiques, canadiens et états-uniens, spécialistes des pêches et de la climatologie.

Le présent avis scientifique découle de l'atelier 2012 sur l'état de l'océan Pacifique, qui a eu lieu les 15 et 16 février 2012. Toute autre publication découlant de cet atelier sera publiée, une fois disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Octobre 2012

Canada

RÉSUMÉ

- Ce rapport résume le 13e atelier annuel sur l'état des ressources physiques, biologiques des écosystèmes marins du Pacifique canadien ainsi que l'état de ressources halieutiques sélectionnées.
- La température moyenne mondiale en 2011 a été plus élevée à peu près partout, mais cela n'a pas été observé dans l'est de l'océan Pacifique où des eaux fraîches ont été présentes presque chaque année depuis 2008, situation en partie causée par le modèle de conditions météorologiques, observé à la grandeur du Pacifique, associé aux effets de La Niña au cours des dernières années.
- Les mesures de température des eaux de surface aux stations côtières le long de la côte de la Colombie-Britannique et dans le détroit de Georgie confirment que les eaux de l'océan ont été plus fraîches en 2011 qu'en 2010.
- La prolifération printanière de phytoplanctons dans le détroit de Georgie a été plus tardive en 2011, à cause des forts vents qui ont soufflé en mars et au début d'avril, mais une fois la prolifération amorcée, elle a été exceptionnellement forte. Les observations de cette prolifération, effectuées par satellite et provenant de levés faits par bateau, révèlent l'apparition d'un pic en juin, qui s'est prolongé jusqu'en juillet, et la présence d'une biomasse exceptionnellement importante, contenant l'algue nuisible *Heterosigma akashiwo*.
- La communauté de copépodes dans le zooplancton du plateau continental de l'état de l'Oregon a été dominée en 2011 par la présence de copépodes nordiques, riches en lipides, suggérant un fort taux de survie pour les saumons coho et quinnat qui retourneront dans le fleuve Colombia en 2012 et 2013. Lorsqu'on la combine à d'autres facteurs, l'évaluation générale indique un nombre de retours dans la moyenne pour ces stocks de saumons.
- Au large de la côte ouest de l'Île de Vancouver, la communauté de zooplancton ainsi que d'autres indicateurs océaniques étaient plus ou moins dans la moyenne, ce qui signifie un taux de survie moyen pour les saumons qui sont allés en mer en 2011.
- Dans le détroit de Georgie, les conditions de 2011 ont en général été favorables pour le saumon rouge juvénile, alors que les projections de retours sont faibles pour le saumon coho en 2012, pour le saumon quinnat en 2013 et en 2014 et pour le saumon kéta en 2013.
- Environ 5 millions de saumons quinnat du fleuve Fraser sont retournés dans les eaux côtières de la Colombie-Britannique en 2011, tout à fait dans la fourchette de prévisions de l'année précédente. Ce nombre contraste avec le nombre élevé record d'environ 30 millions en 2010 et un nombre minimal record d'un million en 2009. La fourchette de prévisions, pour une distribution de probabilité se situant entre 10 % et 90 % quant au nombre de retours en 2012, correspond à 0,7 et 7 millions de saumons rouges.
- Un examen poussé des taux de survie des saumoneaux, pour le saumon rouge du lac Chilko, révèle un brusque écart, survenu en 1990, par rapport au modèle, alors que la tendance du taux de survie marin a basculé, passant d'un taux en croissance avant 1990 à un taux décroissant après 1990. Par contre, le taux de survie marin du saumon rose du fleuve Fraser n'affichait pas de tendance marquée et les récentes augmentations de retours de saumons roses ont été attribuées principalement à une pêche dont les prises ont été réduites.

- Une recherche distincte, utilisant des modèles d'écosystème incluant la plupart des espèces marines et la variabilité du climat dans le détroit de Georgie, a déterminé un changement à la baisse du taux de croissance du phytoplancton, dès les années 1990 et se poursuivant à l'heure actuelle, attribué à une forte vitesse des vents qui soufflent au printemps et à l'été depuis 1990. Cette plus faible production primaire se manifeste comme une diminution dans le modèle, après 1990, pour le saumon coho et quinnat, pour le hareng, le chien de mer et les épaulards.
- L'année 2011 a vu une diminution de la biomasse de crevettes nordiques à l'ouest de l'Île de Vancouver, par rapport aux fortes quantités des années 2009 et 2010. Cette situation résulte probablement d'un printemps aux eaux plus chaudes, survenu deux ans auparavant; ces eaux chaudes ont nui à la survie des jeunes crevettes.
- Les indices de biomasse pour la plupart des espèces de poissons de fonds dans le détroit d'Hecate et dans le détroit de la Reine-Charlotte montrent une tendance à la hausse, après plusieurs années de déclin.
- Les populations d'eulachons, partout sur la côte, demeurent à de faibles niveaux, tandis que la biomasse de sardines du Pacifique, au large de la côte ouest de l'Île de Vancouver, a augmenté en 2011, en comparaison de 2010.
- Les prévisions de biomasse de hareng pour les stocks de Haida Gwaii et de la Côte centrale se situent sous le seuil de pêche, alors que pour les stocks du détroit de Georgie et de Prince-Rupert, les prévisions sont au-dessus des seuils. Le déclin observé dans la longueur et le poids selon l'âge pour le hareng de C.-B. recruté depuis 1970 se poursuit et ce déclin ne serait pas causé par la pêche.
- Le taux de succès, en 2011, pour la reproduction du starique de Cassin habitant l'île Triangle a été meilleur que la moyenne à long terme et bien au-dessus de celui de 2010.
- Dans la réserve de parc national Pacific Rim, l'abondance d'oiseaux de mer en 2011 est demeurée élevée, semblable au nombre de 2010. Le nombre de bivalves intertidaux de la réserve, vivant dans la section du détroit de Barclay, était dans la moyenne, tandis que le nombre de palourdes japonaises poursuivait son déclin. Le nombre d'huîtres plates du Pacifique, protégée en vertu de la LEP, a augmenté, mais les stocks n'ont pas retrouvé les niveaux observés à la fin des années 1990.
- Les quantités de biphényles polychlorés (BPC) trouvées dans les phoques communs de la mer des Salish ont diminué entre 1984 et 2009, selon des observations provenant d'un échantillonnage répété fait à une station située dans la partie sud de cette mer. Le niveau de polybromodiphényléthers (PBDE) a poursuivi son augmentation jusqu'au milieu des années 2000, pour ensuite diminuer.
- Les plus faibles concentrations en oxygène ont été enregistrées, depuis 2002, au large du sud-ouest de l'Île de Vancouver, mais on n'a pas rapporté de mortalité d'organisme vivant dans ses fonds.
- L'eau profonde du Pacifique Nord est déjà l'eau la plus acide de tous les océans et le plateau continental de la Colombie-Britannique en subira probablement les effets négatifs bien avant la plupart des eaux océaniques.
- Les scientifiques espèrent collaborer au cours de la prochaine année en vue de définir plus d'indicateurs océaniques quantitatifs qui serviront à classer l'état de santé de l'océan et de ses espèces marines dans le cadre d'une approche permanente de gestion basée sur les écosystèmes.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Ce rapport résume le 13e atelier annuel sur l'état des ressources physiques, biologiques des écosystèmes marins du Pacifique canadien, et sur l'état de ressources halieutiques sélectionnées. La région soutient d'importantes populations, résidentes et migratrices, d'invertébrés, de poisons de fond et pélagiques, de mammifères marins et d'oiseaux marins. La surveillance des conditions physiques et biologiques de l'océan et des ressources halieutiques de la région du Pacifique est effectuée de façon semi-régulière par le personnel scientifique de plusieurs ministères afin que nous puissions comprendre la variabilité naturelle de ces écosystèmes et leur réaction aux facteurs de perturbation d'origine naturelle et anthropique. Ces programmes de surveillance sont appuyés par Pêches et Océans Canada, Environnement Canada, Parcs Canada et divers autres organismes. D'autres renseignements sont fournis par la US National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), l'Université de Victoria, l'Université Simon Fraser et l'Université de la Colombie-Britannique.

L'information relative à ce rapport a été présentée, les 15 et 16 février 2012, à la réunion annuelle du Groupe de travail sur les pêches et l'océanographie (GTPO), à Nanaimo, en Colombie-Britannique. Cette réunion a été présidée par Jim Irvine et Bill Crawford, tous deux de Pêches et Océans Canada. Ce compte-rendu sommaire est produit à partir des contributions des participants.

On trouve des détails supplémentaires dans l'article de Irvine, J.R. et W.R. Crawford. 2012. *State of physical, biological, and selected fishery resources of Pacific Canadian marine ecosystems in 2011.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, doc. de rech. 2012/072.

ÉVALUATION

La température moyenne mondiale en 2011 a été plus élevée que la moyenne à peu près partout, mais cela n'a pas été observé dans l'est de l'océan Pacifique où des eaux fraîches ont été présentes presque tous les ans depuis 2008, situation en partie causée par le modèle de conditions météorologiques, observé à la grandeur du Pacifique et associé aux effets de La Niña au cours des dernières années. Les effets de La Niña se sont faits davantage sentir pendant l'hiver; un fort système de haute pression a été présent dans le Pacifique Nord et des vents frais de l'ouest ont soufflé sur l'océan à l'ouest de la C.-B. Ce modèle d'eau de surface océanique fraîche n'a été interrompu que brièvement au cours de l'hiver 2010, alors que les vents d'El Niño ont poussé des eaux plus chaudes vers notre région.

Le courant du Pacifique Nord a augmenté son débit vers l'est, dans la partie est du Pacifique Nord, au cours de l'hiver 2011-2012, autrement le courant était normal. On s'attend à ce que le courant transporte des débris du tsunami survenu au Japon. Bien que certains objets soient déjà arrivés, on prévoit que la majeure partie des débris arrive l'hiver prochain ou au cours de 2013.

Les mesures des eaux océaniques de surface aux stations côtières le long de la côte de la Colombie-Britannique et dans le détroit de Georgie confirment que les eaux de l'océan ont été plus fraîches en 2011 qu'en 2010. Les eaux de surface relativement douces dans le détroit de Georgie, en 2011, étaient en partie la conséquence de fortes accumulations de neige. Les eaux océaniques de surface sur le plateau continental de la Colombie-Britannique ont été plus douces que la normale à l'été 2011.

Les conditions météorologiques à la fin de l'hiver et au début du printemps déclenchent la croissance du phytoplancton et définissent son intensité. Dans la chaîne alimentaire, ce phytoplancton sert de nourriture aux proies consommées par les poissons juvéniles à un moment important de leur vie. La prolifération printanière du phytoplancton dans le détroit de Georgie a été plus tardive en 2011, à cause des forts vents qui ont soufflé en mars, mais, une

fois la prolifération commencée, elle a été exceptionnellement forte. Les observations de cette prolifération, effectuées par satellite et provenant de relevés faits par bateau, révèlent l'apparition d'un pic en juin, qui s'est prolongé jusqu'en juillet, et la présence d'une biomasse exceptionnellement importante, contenant l'algue nuisible *Heterosigma akashiwo*. La prolifération de ce phytoplancton a été observée au cours des dernières années dans les eaux côtières du détroit de Georgie, pendant les mois de mai à octobre, et on a supposé qu'elle pouvait nuire au saumon rouge juvénile lors de sa migration vers la mer.

Des études sur le zooplancton ont été entreprises le long de la côte ouest et dans le golfe de l'Alaska. Ces minuscules animaux qui dérivent dans l'eau se nourrissent principalement de phytoplancton et deviennent par la suite les proies de nombreux poissons juvéniles. La composition, par espèces, du zooplancton et sa biomasse sont des indicateurs utiles pour les pêches. La communauté de copépodes dans le zooplancton du plateau continental de l'état de l'Oregon a été dominée en 2011 par la présence de copépodes nordiques, riches en lipides. Bien que d'autres facteurs jouent un rôle important, cette observation, prise isolément, indique un fort taux de survie des saumons coho et quinnat qui retourneront dans le fleuve Columbia en 2012 et 2013.

Plus au nord, au large de la côte ouest de l'Île de Vancouver, la communauté de zooplancton présentait une composition normale, sauf lors de l'apparition, au cours de l'été, de zooplancton océanique venant des eaux chaudes au sud du plateau de l'Île de Vancouver. Dans les eaux océaniques profondes, les indicateurs de zooplancton ont concordé avec les conditions fraîches de l'océan. Au large de la côte ouest de l'Île de Vancouver et de l'état d'Oregon, la composition de la communauté de zooplancton, combinée à d'autres indicateurs environnementaux, suggérait, pour les saumons juvéniles migrant vers la mer, des conditions classées moyennes. Cette classification porte sur le saumon du fleuve Columbia ainsi que le saumon venant de l'Île de Vancouver.

Dans le détroit de Georgie, les conditions de 2011 ont en général été favorables pour le saumon rouge juvénile du fleuve Fraser, alors que les projections indiquent de faibles taux de retours pour le saumon coho en 2012, pour le saumon quinnat en 2013 et en 2014 et pour le saumon kéta en 2013.

Environ 5 millions de saumons quinnat du fleuve Fraser sont retournés dans les eaux côtières de la Colombie-Britannique en 2011, tout à fait dans la fourchette de prévisions fournie l'année précédente. Ce nombre contraste avec le nombre élevé record d'environ 30 millions en 2010 et le nombre minimal record d'un million en 2009. Le faible taux de retour observé en 2011, comparé à celui de 2010, est principalement attribué au taux réduit de survie des jeunes saumons en eau douce. Le principal estimateur pour le taux de retour du saumon rouge se base sur le nombre de géniteurs, quatre ans auparavant, car la plupart des saumons rouges retournent à leur rivière natale à l'âge de quatre ans, après avoir passé deux ans en mer et deux ans en eau douce. À partir de cette conclusion, la fourchette de prévisions, pour une distribution de probabilité se situant entre 10 % et 90 %, indique un nombre de retours, en 2012 allant de 0,7 à 7 millions de saumons rouges. Ces chiffres sont plus bas que la moyenne et sont expliqués par le peu de saumons rouges géniteurs en 2008. Le taux de retour du saumon rouge du fleuve Fraser, en 2013, pourrait aussi être plus faible que la moyenne, à cause du faible nombre de parents géniteurs en 2009 et des conditions généralement favorables dans le détroit de Georgie en 2011, tel que mentionné précédemment.

Dans le cadre d'une étude permanente sur les changements annuels de l'état de l'océan et de leurs effets sur le taux de survie du saumon en mer, les scientifiques ont examiné les taux de survie d'un stock unique de saumon rouge, provenant du lac Chilko dans le bassin du fleuve Fraser. En comparant les retours du petit nombre de saumons retournant à l'âge de cinq ans aux retours de ceux retournant à l'âge de quatre ans, l'étude a révélé un brusque écart, survenu en 1990, par rapport au modèle, alors que la tendance des taux de survie marins a basculé,

passant d'un taux en croissance avant 1990 à un taux décroissant après 1990. Par contre, le taux de survie marin du saumon rose du fleuve Fraser n'affichait pas de tendance marquée et les récentes augmentations de retours de saumons roses ont été attribuées principalement à une pêche dont les prises ont été réduites. Une autre recherche, réalisée à partir de modèles d'écosystème incluant la plupart des espèces marines et la variabilité du climat dans le détroit de Georgie, a déterminé un changement à la baisse du taux de croissance du phytoplancton, dès les années 1990 et se poursuivant à l'heure actuelle, attribué à des vents de fortes vitesses qui sévissent au cours du printemps et de l'été depuis 1990. Cette plus faible production primaire se manifeste comme une diminution dans le modèle, après 1990, pour le saumon coho et quinnat, pour le hareng, le chien de mer et les épaulards.

L'année 2001 a vu une diminution de la biomasse de crevettes nordiques à l'ouest de l'Île de Vancouver, par rapport aux fortes quantités des années 2009 et 2010. Cette situation résulte probablement d'un printemps aux eaux plus chaudes, survenu deux ans auparavant; ces eaux chaudes ont nui à la survie des jeunes crevettes

Les indices de biomasse pour la plupart des espèces de poissons de fond dans le détroit d'Hecate et dans le détroit de la Reine-Charlotte montrent une tendance à la hausse, après plusieurs années de déclin.

Les populations d'eulachons, partout sur la côte, demeurent faibles, tandis que la biomasse de sardines du Pacifique, au large de la côte ouest de l'Île de Vancouver, a augmenté en 2011, en comparaison de 2010. Les prévisions de biomasse de hareng pour les stocks de Haida Gwaii et de la Côte centrale se situent sous le seuil de pêche, alors que pour les stocks du détroit de Georgie et de Prince-Rupert, les prévisions sont au-dessus des seuils.

La longueur et le poids selon l'âge pour le hareng recruté ont diminué depuis 1970 dans toutes les populations de la Colombie-Britannique, incluant les populations de hareng non pêché lors de la pêche au hareng rogué. Des changements semblables sont survenus en Californie et dans certaines populations de hareng du sud-est de l'Alaska Puisque cette diminution de la taille selon l'âge se produit dans des zones où il n'y a pas eu de pêche, on ne peut l'y attribuer.

Les oiseaux de mer peuvent servir d'indicateurs efficaces de l'état des écosystèmes marins, car leurs larges groupes de reproducteurs sont relativement faciles à dénombrer. Le taux de succès pour la reproduction du starique de Cassin habitant l'île Triangle est fortement corrélé, dans le temps, avec la phénologie d'une importante proie, le copépode *Neocalanus cristatus*. Le taux de succès en 2011 pour la reproduction de ces stariques a été meilleur que la moyenne à long terme et bien au-dessus de celle de 2010.

Dans la réserve de parc national Pacific Rim, l'abondance d'oiseaux de mer en 2011 est demeurée élevée, semblable à celle de 2010. La plupart des espèces ont affiché pour leur population une tendance stable ou à la hausse, au cours des 4 à 5 dernières années. Le nombre de bivalves intertidaux de la réserve, vivant dans la section du détroit de Barclay, était dans la moyenne, par rapport au niveau des années précédentes. Le nombre de palourdes japonaises poursuit son déclin, alors qu'on ne dénote aucun déplacement spatial de cette espèce pouvant être causé par la récente introduction de palourdes Nuttalia obscurata. L'huître plate du Pacifique, protégée par la LEP, a affiché une tendance vers un rétablissement au cours des sept dernières années, mais les stocks n'ont pas encore retrouvé les niveaux observés à la fin des années 1990.

Les contaminants persistants, biocumulatifs et toxiques constituent un risque pour la santé des biotes aquatiques, notamment pour ceux qui se situent en haut de la chaîne alimentaire, par exemple pour les épaulards et les phoques. Les analyses récentes de prélèvements par biopsies faites sur de jeunes phoques communs, capturés vivants dans la mer de Salish, révèlent que la quantité de biphényles polychlorés (BPC) chez ces individus a diminué de 81 % entre 1984 et 2009. Par contre, la concentration de polybromodiphényléthers (PBDE) a

augmenté, avec l'indication d'un pic des niveaux de PBDE chez ces individus entre 2003 et 2009, suivi d'une diminution. Cette tendance correspondrait à l'élimination progressive, à partir de 2004, de deux des trois produits utilisant des PBDE, offerts sur les marchés canadiens et états-uniens.

Les levés aériens liés à recherche d'hydrocarbures dans les eaux de la Colombie-Britannique font montre, depuis 2006, d'une meilleure efficacité, Transports Canada a installé des capteurs plus précis à bord des appareils aériens de surveillance, dans le cadre du Programme national de surveillance aérienne. Les observations provenant de ce Programme, de concert avec la modélisation et les analyses de ces observations faites entre 2006 et 2010 par le Service canadien de la faune, révèlent que la plus grande probabilité de détection de déversements d'hydrocarbures se situe près de la côte et, plus précisément, dans le détroit de Georgie, le passage intérieur de la Côte centrale, près de Prince-Rupert et dans le passage Alberni. Bien qu'il s'agisse de résultats préliminaires, ils suggèrent que la densité des marinas et l'intensité des activités des navires locaux (par opposition au transport international) définissent les modèles de déversements d'hydrocarbures dans la région du Pacifique. Il existe quelques preuves que le nombre de déversements d'hydrocarbures a diminué depuis l'amélioration du programme en 2006.

Les scientifiques ont rendu publiques de faibles concentrations alarmantes en oxygène relevées pendant l'été dans les eaux côtières de la côte de l'état d'Oregon, depuis 2002 et plus aiguës en 2006. Un haut taux de mortalité chez les crabes vivant au fond de l'océan est survenu au cours de ces étés. De faibles concentrations en oxygène (moins de 1 ml/l) ont aussi été observées au large de la côte sud-ouest de l'Île de Vancouver depuis 2002, avec des concentrations de 0.7 ml/l à 150 mètres de profondeur. Cette concentration, enregistrée en 2006 et en 2009, est la plus basse concentration enregistrée depuis les 50 dernières années. La concentration était à 1,0 et 1,1 ml/l en 2010 et 2011 respectivement. L'hypoxie sur le plateau canadien est bien moins sévère qu'au large des états de l'Oregon et de Washington; la mortalité de la faune et de la flore marine du fond de l'océan n'a pas fait l'objet de rapport.

L'eau profonde du Pacifique Nord est déjà l'eau la plus acide de tous les océans et le plateau continental de la Colombie-Britannique en souffrira sans doute bien avant la plupart des eaux océaniques.

CONCLUSION

La surveillance des conditions physiques et biologiques de l'océan, et des ressources halieutiques de cette région est primordiale pour comprendre la variabilité naturelle de ces écosystèmes et leur réaction aux perturbations d'origine naturelle et anthropique. 2012 est l'année de la 13e publication, dans un format consolidé, de « L'état des océans », une série temporelle consécutive d'une valeur inestimable.

L'élaboration d'indicateurs normalisés et quantitatifs pour étayer les changements de la santé des océans et de l'état des espèces marines, dans le cadre d'une approche permanente de gestion basée sur les écosystèmes, constitue une importante avenue pour l'établissement des futurs rapports sur l'État des océans. Plusieurs séries temporelles, couvrant des périodes beaucoup plus longues que les 13 ans de l'État de l'océan, ont été entreprises. La surveillance constante des indicateurs permettra d'élaborer des outils et des produits pour conseiller les gestionnaires de ressources en matière d'effets et d'options relatives à la gestion des activités humaines dans l'environnement marin. Des ateliers et des rapports subséquents sur l'État des océans rendront compte de l'élaboration et de l'utilisation permanente des indicateurs relatifs aux écosystèmes.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de l'atelier 2012 sur l'état de l'océan Pacifique, qui a eu lieu les 15 et 16 février 2012. Toute autre publication découlant de cet atelier sera publiée, une fois disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada à l'adresse suivante : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/index-fra.htm.

Irvine, J.R. et W.R. Crawford. 2012. *State of physical, biological, and selected fishery resources of Pacific Canadian marine ecosystems in 2011.* Secr. can. de consult. sci. du MPO, doc. de rech. 2012/072.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Communiquer avec : James Irvine
Station biologique du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique)
V9T 6N7
Téléphone: 1 (250) 756-7065
Télécopieur: 1 (250) 756-7138
Courriel: James.Irvine@dfo-mpo.gc.ca

ou Bill Crawford
Institut des sciences de la mer
Pêches et Océans Canada
C. P. 6000
Sidney (Colombie-Britannique)
V8L 4B2
Téléphone: 1 (250) 363-6369
Télécopieur: 1 (250) 363-6746
Courriel: Bill.Crawford@dfo-mpo.gc.ca

Cet avis est disponible au :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (C.-B.) V9T 6N7

Téléphone : 250-756-7208
Courriel : csap@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2012

An English version is available at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2012. État de l'océan Pacifique en 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2012/046.